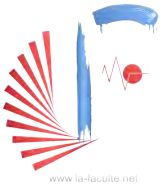
In the name of Allah, the Most Gracious, the Most Merciful



1/ $n = 1,5$ $\lambda = 6000 A$

$p = \frac{E}{c}$ $E = \frac{hc}{\lambda}$ $p = \frac{hc/\lambda}{c}$ $p = \frac{h}{\lambda}$

$p = \frac{6,62\,10^{-34}}{6000\,10^{-10}}$ $p = 1,103\,10^{-27}$ SI

$p = 11,03\,10^{-28}$ SI

2/ $E = \frac{hc}{\lambda}$ $E = \frac{12400\ (eV\text{Å})}{\lambda\ (\text{Å})}$ $E = \frac{12400}{6000}$ ~~$E = 2,06$~~ eV

$E = 2,066$ eV

3/ $E = h\nu$ $E = \frac{hc}{\lambda} \rightarrow \nu = \frac{c}{\lambda}$ $\nu = \frac{3.10^8}{6000\,10^{-10}}$

donc $\nu = 0,5\,10^{15}$ Hz $\nu = 5\,10^{14}$ Hz

4/ $c = 3\,10^8$ m/s $v = \frac{c}{2}$ $v = \frac{3\,10^8}{1,5}$ $v = 2\,10^8 \frac{m}{s}$

5/ $E_{CA} = 100$ keV $E_{CA} = eU \rightarrow U = \frac{E_{CA}}{e}$ $U = \frac{100\,keV}{e}$

$U = 100$ kV

6/ $\Phi = \frac{1}{2}[0,5(1000 - 80)]$ $\Phi = 20$ W

7/ $\eta = \frac{\Phi}{UI} \rightarrow I = \frac{\Phi}{\eta U}$ $I = \frac{20}{0,5\,10^{-2} \cdot 100\,10^3}$

$I = 40\,10^{-3}$ A $I = 40$ mA

8/ $E_{CA} = eU$ $E_{CA} = 100$ keV $\frac{E_{CA}}{E_0} = \frac{100}{511} = 0,195 \geq \frac{1}{200}$

$\rightarrow e^-$ relativiste

$E = \frac{E_0}{\sqrt{1-\beta^2}} \rightarrow \beta = \sqrt{1 - \left(\frac{E_0}{E}\right)^2}$

$E = E_0 + E_{CA}$ $E = 511 + 100$ $E = 611$ keV

$\rightarrow \beta = 0,548 \rightarrow V = \beta c$ $V = 1,64\,10^8$ m/s

9/ Rep (C)

10/ même nbre de protons et même nbre de masse $\Rightarrow$ Rep (A)

11/ L'énergie maximale des rayons X

$E_{max} = eV \quad E_{max} = 80\ keV$

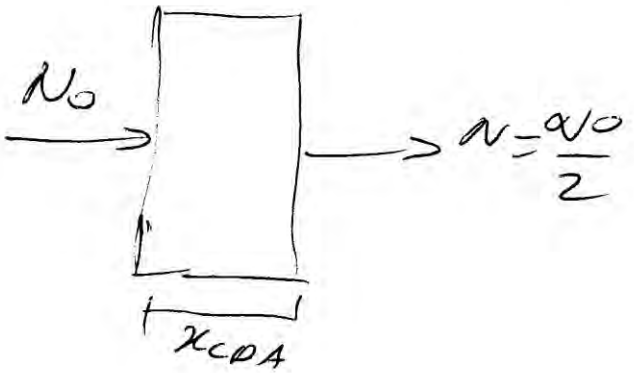
12/ $E_{Ca} = 3E_{on} \quad E_n = E_{on} + E_{Ca} \quad E_n = 4E_{on}$

$$E_n = \frac{E_{on}}{\sqrt{1-\beta^2}} \qquad \beta = \sqrt{\left(1 - \left(\frac{E_{on}}{4E_{on}}\right)^2\right)}$$

$\beta = 0{,}968 \rightarrow V = \beta c \rightarrow V = 2{,}9\,10^8\ m/s$

13/ Rep (c)

$= 50\%$



14/ Rep (b)

15/ Rep (c)

16/ Rep (b)

17/ Rep (c)

18/ Condition $\rightarrow E \geq 13{,}6\ eV$

a/ $E = h\nu \quad E = \frac{6{,}62\,10^{-34}}{1{,}6\,10^{-19}} \quad E = 12{,}4\,10^{5}\ eV > 13{,}6\ eV$

$\rightarrow$ ionisante

b/ $n = 2 \quad d_n = 0{,}4\ \mu m \quad \frac{d}{d_n} = n \quad d = n\,d_n$

$d = 0{,}8\ \mu m$

$E = \frac{1240}{0{,}8\,10^{-6}\,1{,}10} \quad E = 1{,}55 < 13{,}6$ non ionisante

c/ $E = h\nu$ $E = \frac{h}{T}$ car $\nu = \frac{1}{T}$

$E = \frac{E_0 2\,10^{-20}}{10^{-5} \times 1{,}6\,10^{-19}}$ $E = 4{,}3\,10^{-10}$ eV non ionisant

29/ $\lambda = 0{,}4$ µm dans le vide

$E = \frac{12400}{0{,}4\,10^{-6} \times 10^{10}}$ $E = 3{,}1$ eV

20/ $\nu = \frac{1}{T}$ paramètre - temps ne varie pas

21/ $E_T = 950$ MeV $E_{0p} = 938$ MeV

$\frac{E_{0p}}{E_T} = \frac{938}{950}$ $\frac{E_{0p}}{E_T} = 0{,}98 > \frac{1}{400}$ → Relativiste

$E_T = \frac{E_{0p}}{\sqrt{1-\beta^2}}$ → $(1-\beta^2) = \left(\frac{E_{0p}}{E_T}\right)^2$

$\beta = \left[1 - \left(\frac{E_{0p}}{E_T}\right)^2\right]^{1/2}$ → $\beta = 0{,}158$

$\beta = \frac{v}{c}$ → $v = \beta . c$ $v = 0{,}158 \times 3.10^8$

$v = 0{,}475\,10^8$ m/s

22/ $E_T = 591$ keV $E_T = E_0 + E_{CA}$ $E_0 = 0{,}511$ Me
$E_0 = 511$ keV

$E_{CA} = E_T - E_0$ $E_{CA} = 591 - 511$

$E_{CA} = 80$ keV

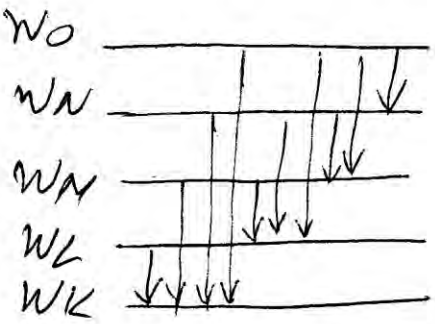
23/ $E_{CA} = 80$ keV > W_K > W_L ---.
donc tous les niveaux participent aux transitions électroniques

l'énergie max des rais

est $E = W_K - W_0$

$E = 69,52 - 0,05$

$E = 69,47$ keV



24/ $E = h\nu$ $E = \frac{h}{T}$ $E = \frac{6,62\,10^{-34}}{3,33\,10^{-14}}$ $E = 1,987\,10^{-1}$ J

$E = \frac{1,987\,10^{-15}}{1,6\,10^{-19}}$ $E = 1,241\,10^{4}$ eV $E = 12,41$ keV

25/ $E = \frac{hc}{\lambda}$ $\lambda = \frac{hc}{E}$ $\lambda = \frac{12400}{12,4\,10^{3}}$ $\lambda = 1\,\text{Å}$

$\frac{d}{d_m} = n \rightarrow d_m = \frac{d}{n}$ $d_m = \frac{1}{2,5}$ $d_m = 0,4\,\text{Å}$

26/ $P = \frac{E}{c}$ $P = \frac{1,987\,10^{-15}}{3\,10^{8}}$ $P = 0,662\,10^{-23}\ \frac{Js}{m}$

$P = 6,62\,10^{-24}\ \frac{Js}{m}$

- - -

27/ $E_{c1} = 12,41$ keV

$E_{c1} = eU \rightarrow U = \frac{E_{c1}}{e} \rightarrow U = 12,41$ kV

28/ $\lambda = \frac{h}{p}$ $p = mv$ $p = m\beta c \times \frac{c}{c}$

$p = \beta \frac{E}{c} \rightarrow \lambda = \frac{h}{\beta \frac{E}{c}}$ $\lambda = \frac{hc}{\beta E}$ Mr Sarte

29 $p = \frac{E}{c}$ $p = \frac{h\nu}{c}$ $p = \frac{6,62\,10^{-34}\ 3.10^{18}}{3\,10^{8}}$

$p = 6,62.10^{-24}$ SI

30/ L'énergie ne dépend pas du milieu

$E = h\nu$ $E = \frac{6,62\,10^{-34}\ 310^{18}}{1,6\,10^{-19}}$

-4-

$E_0 = 511$ kev merci pour votre visite

3.1/ $E_T = mc^2$ $E_T = E_0 + E_{cA}$

avec $E_{cA} = E = 12,41$ kev $\rightarrow$ $E_T = 12,41 + 511$

$E_T = 563,41$ kev

$m = \frac{E}{c^2}$ $m = \frac{563,41 \times 10^3 \times 1,6 \times 10^{-19}}{(3 \cdot 10^8)^2}$ $m = 9,31\ 10^{-31}$ kg

3.2/ ~~$E_{cA} = 9,31\ 10^{-31}$ kg~~

$E_{cA} = 12,41$ KeV

3.3/ même vitesse $\rightarrow$ donc même β.

$E = \frac{E_0}{\sqrt{1-\beta^2}}$ (1) $E = E_0 + E_c \rightarrow E_c = E - E_0$

$E_c = \frac{E_0}{\sqrt{1-\beta^2}} - E_0$ $E_c = E_0 \left| 1 \right.$

$E_c = E_0 \left[\frac{1}{\sqrt{1-\beta^2}} - 1 \right]$ (2)

- selon (2) E_c proton est supérieure à E_c de l'électron car $E_{0p} > E_{0e}$
- $E_{0p} > E_{0}$ électron et $E_{cp} > E_c$ électron $E = E_c + E_0$ donc l'énergie totale du proton est supérieure à celle de l'électron
- ou l'énergie cinétique du proton est supérieure à celle de l'électron car E_{0p} est supérieure à E_0 électron $\rightarrow$ donc Rep (3)

3.4/ $E_{Tp} = E_{Te}$ ona $E_T = E_0 + E_c$

- $E_{0p} > E_{0e} \rightarrow$ donc il n'ont pas la même E_c
- non il n'ont pas la même vitesse car $E_c \neq$
- $E_T = E_0 + E_c$ $E_{0p} > E_{0e} \Rightarrow E_{ce} > E_{cp}$ donc l'électron a une plus grande vitesse

Suite ex 28

$E = E_0 + E_C \quad E = 511 + 12,41 \quad E = 523,41 \text{ keV}$

Calcul de β

$$E = \frac{E_0}{\sqrt{1-\beta^2}} \longrightarrow (1-\beta^2) = \left(\frac{E_0}{E}\right)^2$$

$$\beta = \sqrt{1-\left(\frac{E_0}{E_T}\right)^2} \qquad \beta = \sqrt{1-\left(\frac{511}{523,41}\right)^2}$$

$$\beta = 0,216$$

$$d = \frac{hc}{\beta E} \qquad d = \frac{12400 \text{ eV Å}}{0,216 \times 523,41\, 10^3 \text{ eV}} \qquad d = 0,11 \text{ Å}$$

~~$d \approx 0,109 \cdot 10^{-3}$ Å~~ ~~$d \approx 0,109$~~ ≈